



RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, GARGALOS E OPORTUNIDADES: UM ESTUDO EMPÍRICO SOBRE SUA GESTÃO

SOLID WASTE CONSTRUCTION, BOTTLENECKS AND OPPORTUNITIES: AN EMPIRICAL STUDY OF ITS MANAGEMENT

Maria Socorro Duarte da Silva Couto
Instituto Federal Goiano (IFGoiano)
Trindade, GO, Brasil
maria.couto@ifgoiano.edu.br

Andréa Rodrigues da Cunha Naves
Instituto Federal de Goiás (IFG)
Goiânia, GO, Brasil
andreanaves2003@yahoo.com.br

Elio Augusto Fraga
Instituto Federal Goiano (IFGoiano)
Goiânia, GO, Brasil
elio.fraga@ifgoiano.edu.br

Resumo. Os materiais utilizados na construção civil, em reformas, construções novas e reparos, têm origem a partir da extração de recursos naturais que são processados e transformados em produtos. Sobras, pedaços e resíduos são perdas geralmente descartadas, mesmo possuindo bom potencial para reutilização ou reciclagem. Nesse contexto, o presente artigo baseia-se em um estudo realizado em canteiros de obras no município de Goiânia, enfocando a gestão de Resíduos da Construção e Demolição, com o objetivo de identificar gargalos e oportunidades quanto à reutilização ou reciclagem dos resíduos gerados. E isso no sentido de fornecer subsídios que contribuam na tomada de decisões para melhoria da gestão nos canteiros de obras, como também em outros setores envolvidos, tais como a municipalidade, o transporte e as destinadoras. Objetiva-se, assim, conciliar desenvolvimento econômico e social, aliados à sustentabilidade, exercendo-se a cidadania ambiental.

Palavras-chave: Resíduos de Construção, Gargalos e Oportunidades, Reciclagem.

Abstract. The materials used in construction, renovations, new construction and repairs, come from the extraction of natural resources, which are processed into products. Its remains, pieces and residues are usually discarded losses, despite having good potential for reuse or recycling. This article is based on a study on construction sites in the city of Goiânia, focusing on waste management of construction and demolition, in order to identify bottlenecks and opportunities for the reuse and recycling of waste generated in order to provide subsidies that contribute in decision-making to improve management at construction sites, but also in other sectors involved, such as the municipality, transport and destining in order to reconcile economic and social development, together with sustainability, exerting commitment to citizenship environmental.

Keywords: Construction Waste, bottlenecks and opportunities, Recycling.

INTRODUÇÃO

A construção civil faz parte do processo do ciclo da natureza, pois é uma grande consumidora de recursos naturais. Por outro lado, é o setor que tem um papel muito importante no desenvolvimento socioeconômico, mas provoca grandes impactos ambientais devido à extração de matéria-prima, alteração da paisagem e, principalmente, quanto à disposição inadequada ou irregular de resíduos provenientes da construção e demolição (BLUMENSCHNEIDER, 2004).

Os resíduos da construção civil no Brasil variam entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos de médio e grande porte (PINTO, 1999). Logo, diante de uma estimativa tão significativa, esse alto volume de resíduos sólidos gerados requer destinação e tratamento adequados.

Nesse contexto, esse artigo apresenta o resultado de uma pesquisa empírica realizada no município de Goiânia-GO, com o objetivo de verificar a Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição, identificando os gargalos e oportunidades, no sentido de revelar a realidade atual no município, o que pode auxiliar tanto na tomada de decisões quanto na busca de propostas eficazes para a gestão adequada dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Constatou-se que a gestão de resíduos da construção nos canteiros de obras em Goiânia apresenta várias situações, tornando-se um desafio julgar a melhor proposta para a condução de uma gestão eficiente e prática que atenda ao propósito do desenvolvimento sustentável, com a inserção da reutilização e reciclagem dos mesmos. Além disso, o setor da construção civil municipal conta com grande número de edificações, que podem provocar diversos problemas ambientais na região urbana, decorrentes da disposição inadequada dos resíduos oriundos do processo construtivo, tais como: esgotar o aterro sanitário, obstruir o sistema de drenagem urbana, causar a proliferação de insetos e roedores, contaminar as águas subterrâneas e mananciais, além de desperdiçar materiais recicláveis, causando prejuízo ao município e à saúde pública (VEIGA, 2007).

Por fim, apresentam-se informações sobre a geração dos resíduos em canteiros de obras em Goiânia, destinação e o transporte, visando contribuir para a melhoria da gestão dos RCD.

Sociedade e geração de Resíduos da construção civil

Uma nova perspectiva da sociedade moderna requer reflexão sobre a situação atual e seu desenvolvimento. A modernização reflexiva contribui para o desafio de pensar a sustentabilidade e refletir sobre os valores socioambientais e culturais impregnados na sociedade (MORALES, 2012).

Os resíduos gerados nos canteiros de obras da construção civil são tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, argamassa, gesso, telhas, vidros, rochas, solos, resinas, metais, colas, tintas, forro, sacos de argamassa, cimento e cal, caixa de papelão, plásticos, fiação elétrica, tubulação e pavimento asfáltico, conforme a Resolução 307 (CONAMA, 2002).

A variedade de materiais usados na construção civil gera resíduos de um tipo específico, em termos de massa e volume. Conforme Pinto (1999), chega, muitas vezes, a superar a quantidade de resíduos domiciliares produzidos nos centros urbanos.

Impactos Ambientais, perdas e desperdícios

Segundo Veiga (2007), uma das atividades da sociedade de maior impacto ambiental é a construção civil, pois causa alterações muito significativas no meio ambiente, desde a ocupação de terrenos, a extração de matérias-primas, a produção de insumos, o transporte e a construção, até seu uso e demolição, com a geração de resíduos em todas as etapas do processo construtivo.

Sanar o problema de disposições irregulares dos RCD se torna um desafio para as grandes cidades, pois tais lançamentos ocorrem em vários locais, provoca danos aos rios, lagos, córregos, vias públicas e terrenos baldios, causa o entupimento da drenagem urbana, dificulta o tráfego de carros e pedestres, acarretando enchentes e propiciando o aparecimento de vetores de doenças, além de servirem de depósitos de outros resíduos não inertes (CABRAL; MOREIRA, 2011).

Uma gestão adequada do resíduo gerado durante o processo construtivo, mantendo principalmente a qualidade dos resíduos, potencializa sua reciclagem (HENDRIKS, 2000) e reduz o

custo ambiental. Cada perda significa um custo ambiental de natureza diferente e um gasto a ser suprido por alguma parte da cadeia de produção (BLUMENSCHNEIDER, 2004).

Legislação

A preocupação com a questão ambiental no Brasil, do ponto de vista legal, teve início a partir da Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 225.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Outro instrumento legal, mais recente e mais específico, é a Lei nº 12.305, de agosto de 2010, regulamentada pelo decreto nº 7.404/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterou a Lei nº 9.605, de 12 fevereiro de 1998, e deu outras providências.

No sentido de detalhar melhor assuntos referentes ao meio ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou a Resolução 307, em 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Tal resolução define como instrumento o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PIGRCC), juntamente:

- ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC);
- aos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

A Resolução nº 307, de 05 julho de 2002, sofreu alterações por meio de novas resoluções que foram editadas em outros anos, conforme a seguir citadas:

- A Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004, incluiu o amianto na classe de resíduos perigosos - Classe D.
- A Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011, alterou o artigo 3º da Resolução 307, estabelecendo nova classificação para o gesso, que passou a ser considerado de Classe B.
- Mais recentemente, a Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012, alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11.

Os resíduos da construção civil, em sua grande maioria, são enquadrados como inertes de classe II B, definidos na norma NBR 10004 de 2004, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Silva (2011) ressalta que no caso dos resíduos considerados inertes (classe II B), provenientes de concreto, argamassa e cerâmicos de grande volumetria inertes, que sofram contaminação acentuada por solventes ou outro tipo de material classe I, passam a ser considerados resíduos perigosos.

Reciclagem

Hendriks, Nijkerk e Koppen (2007) afirmam que a reciclagem demanda que os resíduos sejam coletados, separados, classificados e tratados de forma adequada para serem processados e transformados em uma nova matéria-prima secundária, completando o ciclo de novo-velho-novo.

Além disso, a reciclagem possibilita transformar os RCD, que a princípio seria uma fonte de despesa, para uma fonte de faturamento, pois reduz os custos e gera novas oportunidades de negócios (JADOVSKI, 2005).

METODOLOGIA

A amplitude desse trabalho foi delimitada a um estudo de campo para a coleta de dados dentro e fora de alguns canteiros de obras da construção civil no município de Goiânia-GO, durante o ano de 2013.

Fez-se a análise das informações obtidas por meio de entrevistas, questionários e observações visuais, caracterizando-se em uma pesquisa de caráter exploratório.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em etapas, a saber: primeiramente, realizou-se o levantamento da fundamentação teórica sobre a gestão de resíduos da construção e demolição; verificou-se a participação do município quanto à política adotada diante das dimensões econômica, ambiental e social referentes ao tratamento que vem sendo dado à questão da geração, reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos da construção civil e demolição. Posteriormente, definiu-se a estrutura para a coleta e análise de dados, sendo o estudo de campo dividido em duas etapas: dentro e fora dos canteiros de obras. Na sequência, ateve-se à apuração e análise dos resultados, no sentido de apontar os gargalos e oportunidades relativos à reutilização e reciclagem dos RCD, finalizando-se com a conclusão.

Dentro dos canteiros de obras

Foram realizadas visitas 10 (dez) obras de 8 (oito) construtoras, sendo todas de edifícios residenciais, as quais variavam de uma a três torres, com ou sem subsolos, e com diferentes números de pavimentos, as quais se encontravam em fases distintas, de fundação, estrutural e de alvenaria e acabamento.

O gráfico 01, que retrata a proporção das áreas dos terrenos com as áreas construídas das obras pesquisadas. As edificações pesquisadas eram de empresas diferentes, tinham no máximo 40 e no mínimo 20 pavimentos, e retrata a diversificação da proporcionalidade entre as dimensões dos terrenos em relação ao número de moradias neles contidas.

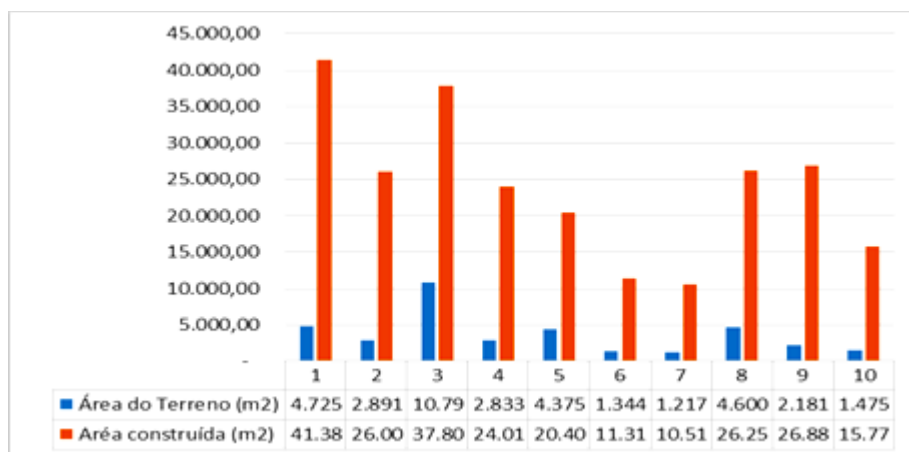


Gráfico 01: Relação entre a área do terreno e área construída nas edificações.

Fonte: Elaborada pelos Autores.

É oportuno ressaltar que o principal critério para escolha das empresas foi a receptividade e a disponibilidade em colaborar com a pesquisa. Além disso, optou-se por concentrar a pesquisa em canteiros de obras residenciais em diferentes estágios construtivos e diferentes bairros, por se tratar de edificações verticais, com maior área construída e, consequentemente, com maior geração de resíduos sólidos.

No que se refere à gestão dos resíduos sólidos dentro dos canteiros de obras, observou-se aspectos quanto à separação, ao armazenamento, ao acondicionamento e ao recolhimento e transporte dos mesmos.

Fora dos canteiros de obras

A pesquisa focou-se em empresas que recebem ou tratam resíduos gerados pela construção civil no município de Goiânia. Como mostra a tabela 01, que retrata a destinação dos resíduos, de acordo com os locais visitados, ao todo cinco (05) locais recebem resíduos sólidos da construção, sendo um público (Aterro Sanitário de Goiânia); 40% (02) são aterramentos para recuperação de áreas erodidas;

e, 40% (02) são recicladores de resíduos da construção civil; todos possuem licenças ambientais para operação; e, 20% (01) é o Aterro Sanitário de Goiânia.

Tabela 01: Volumetotal diário de RCD massa tonelada.

Total diário de RCD	Destinação 1	Destinação 2	Recicladora 1	Recicladora 2	Aterro Sanitário de Goiânia	TOTAL
Volume (m ³)	935	700	485	135	1.500	3.755
Massa (t)	748	560	388	108	1.200	3.004

Fonte: Elaborada pelos Autores.

É possível verificar que o volume da massa recebida por dia é bem elevando. Considerando a amostra pesquisada, 43,54% toneladas são destinadas à recuperação de áreas erodidas; somente 16,51% toneladas são destinadas à reciclagem, e, 39,95% toneladas são destinadas ao Aterro Sanitário de Goiânia.

Também foi realizado o mapeamento de cinquenta e três pontos de locais de disposição de entulhos em áreas irregulares, por meio de registros fotográficos e observações visuais.

Foram realizadas entrevistas a duas empresas transportadoras de entulhos para colher informações, visando identificar os procedimentos adotados rotineiramente em suas atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico apresenta-se os resultados e discussão da pesquisa realizada em dois momentos distintos, a saber: o primeiro, dentro dos canteiros de obra; o segundo, fora dos canteiros de obras. Em comum, o foco na municipalidade, nas transportadoras e nas destinações de entulhos.

Canteiros de obras

Em relação às práticas gerenciais de coleta seletiva ou triagem dos resíduos nos canteiros de obras, foram determinadas duas possibilidades de segregação: não o faz ou o faz totalmente, cujos critérios para caracterizar essas duas maneiras de segregação são apresentados a seguir.

Se o faz totalmente, significa que no próprio canteiro de obra é realizada a triagem completa, com a separação de todos os materiais/resíduos das diversas classes, que são acondicionados em seus respectivos locais para a correta destinação. Observou-se que 50% das obras pesquisadas realizam as práticas da coleta seletiva, e, 50% não realizam nenhuma prática da coleta seletiva.

Se não o faz, significa que as construtoras não realizam segregação total. Todavia, verificou-se, na pesquisa, que podem realizar a segregação de um a quatro tipos de resíduos, como nos casos do aço, que pode ser comercializado; da madeira, que pode ser reutilizada em outra obra ou cedida a parceiros; e, do plástico e papelão, que geralmente têm locais interessados no seu recebimento.

A tabela 02 classifica os resíduos mais comuns identificados nas obras em Goiânia, tais como: o gesso, a sacaria e os perigosos (tintas, solventes, etc.), que enfrentam resistência das transportadoras quanto à sua mistura aos resíduos de classe A, precisando ser separados para que lhes sejam dados outros destinos.

Tabela 02: Classificação de resíduos mais comuns levantados em Goiânia.

Classificação	Materiais	Acondicionamento
Classe A	concreto - tijolo - argamassa - solo - cerâmica - bloco de concreto	Caçambas (5m ³)
Classe B	madeira - plástico - papelão - metal - gesso	Baías - big bag - caçambas
Classe C	sacarias: argamassa - cimento - cal	Baías - caçambas
Classe D	tinta - solvente - óleo - pinceis - estopa	Baías - caçambas

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Verificou-se que 30% dos respondentes da pesquisa colocam em prática o Plano de Gestão elaborado, isto é, fazem segregação total nos canteiros de obras, como ilustra o gráfico 02 sobre a

coleta seletiva de RCD, enquanto que 20% destes fazem-no parcialmente; 50% deles não fazem qualquer trabalho repassando os seus resíduos para as transportadoras que realizam este trabalho.

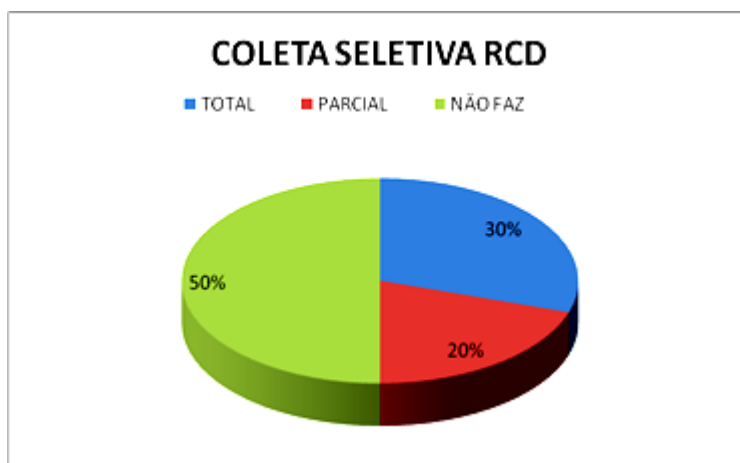


Gráfico 02: Programa de gestão da coleta seletiva dos resíduos nos canteiros de obras.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

As obras que não fazem a triagem completa não elaboram relatórios de controle dos resíduos; a separação é aleatória, dependendo somente da orientação do responsável pela obra em função da realidade do local, com o restante sendo acondicionado em caçambas das transportadoras.

A pesquisa mostrou que 40% das empresas fazem a triagem da sacaria; 40% do papelão; 50% do plástico; 90% do metal; 40% da madeira; 40% das embalagens metálicas; e, 40% do gesso.

Quanto à triagem dos resíduos gerados nas obras, cada classe tem suas peculiaridades na cadeia de gestão, no que se refere ao aproveitamento e à reciclagem.

Os entulhos gerados no processo produtivo têm características e composições variáveis, devido à diversidade de materiais e tecnologias utilizadas neste processo, bem como em função da etapa ou fase de andamento da obra. O critério adotado para identificação e análise dos materiais teve como base a resolução 307 do CONAMA, que distribui os resíduos por classes.

Os resíduos de classe A são: tijolo/cerâmico, argamassa, cimento, blocos de concreto, concreto, cerâmica e revestimento (figura 1). Eles são o maior responsável pelo grande volume, peso e variedade do material de resíduos sólidos gerados nos canteiros de obras, sendo o maior gargalo para as construtoras.



Figura 1: Disposição de RCD classe A direto na caçamba.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os resíduos de classe B são: plásticos, papelão, metal, madeira e gesso.

O plástico e o papelão despertam interesse comercial, tendo em vista Goiânia possuir empresas recicladoras e associações de catadores que disputam seu recolhimento.

Muitos dos entrevistados afirmaram que, apesar de ser um processo simples de separação nos canteiros de obra, por exemplo PVC (figura 2), às vezes, encontram algumas dificuldades para realizá-la, tais como: reserva de local específico, contatos com recicladores e dispêndio de tempo dos empregados, preferindo depositar os resíduos nas caçambas junto aos demais, o que compromete seu ciclo da cadeia produtiva pelo desperdício ou perda do material.



Figura 2: Resíduos segregados de classe B (PVC).
Fonte: Elaborada pelos Autores.

O metal tem grande potencial de reciclagem e interesse de empresas especializadas que atuam há vários anos nesse ramo, pois possui valor comercial e, segundo dados obtidos junto aos canteiros de obras pesquisados, o valor apurado na sua comercialização geralmente é revertido em algo que beneficie aos próprios empregados das obras. Porém, constatou-se que alguns dos canteiros de obras ainda não fazem a segregação.

Os resíduos da madeira (figura 3) também se tornaram um gargalo na gestão de cadeia dentro do processo construtivo, devido à falta de interesse pela reutilização e reciclagem. Isso influencia as construtoras a recorrerem a alternativas que lhes pareçam mais fáceis, a exemplo da disposição irregular, a queima pela própria empresa, ou ainda, deixar de fazer sua triagem e misturá-los aos demais resíduos, que são colocados nas caçambas das transportadoras, a fim de se verem livres dos problemas.



Figura 3: Resíduos segregados de classe B (restos de madeiras)
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os resíduos de gesso gerados durante o processo construtivo, apesar de terem sido reclassificados como resíduos de classe B pela Resolução nº 431 do CONAMA (BRASIL, 2011), necessitam ser acondicionados em local próprio, não sendo permitida a sua mistura aos demais resíduos da mesma classe. Apesar de reciclável, na prática, torna-se um grande gargalo nos canteiros de obras, muitas vezes não sendo bem aceito por parte das destinadoras, favorecendo a sua disposição irregular. Outras vezes, tais resíduos são misturados em pequenas quantidades com outros para burlar as exigências para sua disposição.

A necessidade de coleta específica dos resíduos do gesso é a maior dificuldade na sua gestão, principalmente em razão dos baixos volumes gerados em diversos locais, o que tornaria tal serviço muito dispendioso.

Os resíduos de classe C são: sacarias de argamassa (figura 4), cal e cimento. Esse último é um material que merece destaque por ser considerado de classe B, passível de reciclagem conforme a Resolução 307, mas, na realidade, é considerado rejeito, pois não pode ser reciclado devido à inexistência de tecnologia adequada e, na prática, é considerado como resíduo de classe C.



Figura 4: Resíduos de sacarias (falta de tecnologia para reciclagem).
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Apesar das dificuldades encontradas para a destinação de sacarias, algumas obras fazem a segregação desse resíduo com destino incerto, mas, geralmente, direcionado ao Aterro Sanitário de Goiânia. Verificou-se, também, que, em algumas obras, adota-se a prática da incineração para ficarem livres da sacaria acumulada no canteiro de obra.

Os resíduos de classe D são: tintas, vernizes, solventes, óleos, impermeabilizantes e os demais materiais e ferramentas (figura 5). São utilizados na pintura e considerados resíduos perigosos, conforme a Resolução 307 do CONAMA.



Figura 5: Segregação de resíduos perigosos.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Na prática, a segregação desses resíduos é realizada apenas em algumas das obras pesquisadas, as quais também encontram dificuldades na sua destinação. Enquanto outras não os separam e misturam-nos aos resíduos de outras classes, perdendo a qualidade para reciclagem, sendo desperdiçados, além de se tornarem suscetíveis à contaminação do meio ambiente (figura 6).



Figura 6: Resíduos de diversas classes misturados.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Municipalidade

A Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA), órgão responsável pela liberação de licenças ambientais da construção civil, fornece às construtoras um Termo de Referência, que serve de roteiro

para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (PGRCD), detalhando os procedimentos referentes ao gerenciamento dos RCD, envolvendo o tratamento a ser dispensado aos resíduos sólidos gerados, tanto dentro quanto fora do canteiro de obra.

As práticas adotadas pelas construtoras nos locais de obras divergem do que propõe o Termo de Referência para elaboração do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição. Em algumas obras, o que se faz são adaptações, criando-se um modelo próprio para gestão dos RCD.

Em entrevistas com servidores da AMMA, foi levantada a informação de que atualmente o envolvimento do município na situação dos resíduos da construção civil e demolição é mínimo, por não contar com equipe técnica qualificada suficiente para acompanhar as atividades desenvolvidas nas obras, realizando intervenções somente nos casos em que ocorrem denúncias.

Ainda não existe um plano municipal integrado de gestão de resíduos sólidos da construção civil; encontra-se em fase de discussão, para a posterior elaboração e implantação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Goiânia.

Até o momento da pesquisa, o órgão público ambiental, tratando-se de RCD, realizava a liberação de licença ambiental, pela qual é cobrada uma taxa das empresas, cujo valor depende das características do empreendimento, o que é analisado através do projeto apresentado.

Os dados obtidos evidenciam a falta de integração da municipalidade com os agentes envolvidos na cadeia produtiva da construção civil em Goiânia.

Transportadoras de entulhos

Realizou-se uma visita em empresas de coleta de entulhos para identificar os procedimentos utilizados para o recolhimento dos resíduos sólidos da construção civil.

A transportadora, ao receber o chamado de uma construtora, emite uma ordem de serviço (OS), cujo formulário contém dados do gerador, características dos resíduos de Classes A e B, dados do transportador e o destino.

Os tipos de caçambas (figura 8) identificadas são de capacidades variáveis, de 3m³, 5m³ (a maioria), 6m³ e 10m³. O tempo de permanência das caçambas nos canteiros de obras é de cinco dias úteis. O tipo de caminhão utilizado no transporte é o poliguindaste, com capacidades para uma ou duas caçambas.

Existem outros veículos que fazem coleta dos resíduos da construção civil, que são os caminhões baú e de carroceria de madeira, geralmente pertencentes às empresas recicladoras de plástico, papelão, madeira e aço.

Para atuação no mercado, exige-se de todas as transportadoras a licença ambiental emitida pelo órgão público municipal ambiental; a renovação é realizada anualmente.

Para a solicitação da licença ambiental, o município fornece um termo de referência padrão a ser preenchido, no qual constam todos os procedimentos para a coleta de entulhos, no caso da Licença Ambiental Simplificada (LAS).

A função da transportadora é assegurar que os resíduos de classe A sejam transportados e depositados em locais adequados. Mas, na prática, às vezes pode acontecer de serem despejados em locais irregulares, principalmente quando é negada sua disposição pelos recebedores, por conter resíduos contaminados.



Figura 7: Transporte de caçambas.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Destinações de entulhos

Para que uma destinadora seja considerada em situação regular, basta que possua a licença ambiental atualizada. O requisito necessário a ser cumprido, para obter a licença junto ao órgão público responsável, é a apresentação de um plano de gestão dos RCD, a ser submetido para análise, fiscalização e posterior aprovação.

Na pesquisa, identificou-se cinco áreas que recebem resíduos provenientes de Goiânia, localizadas no próprio município e no de Aparecida de Goiânia (município limítrofe), todas devidamente regularizadas, com licenciamento ambiental para esse fim:

- Duas áreas de recuperação de erosão, devidamente licenciadas;
- Duas recicladoras (artefatos e agregados), também licenciadas;
- Aterro Sanitário de Goiânia, pertencente à municipalidade;
- Disposições irregulares (não licenciados): áreas de preservação, terrenos baldios, mananciais, vias públicas e outros.

Áreas de recuperação de erosão

As duas áreas de recuperação de erosões têm a mesma característica de serem antigas pedreiras desativadas que recebem RCD e o objetivo de sua recuperação e revitalização visa transformá-las em áreas de preservação ambiental.

Tratam-se de áreas particulares que possuem licenciamento ambiental renovado anualmente, mediante a elaboração de planos de recuperação das mesmas, cuja proposta é receber entulhos da classe A.

Recicladoras

Existem duas recicladoras, que são empresas particulares, situadas no polo de reciclagem de Aparecida de Goiânia. Recebem resíduos de classe A com o objetivo de reciclá-los para colocar os materiais produzidos no mercado.

Mesmo recebendo somente resíduos de classe A, é necessário fazer a segregação de materiais de outras classes, que são encaminhados para outras recicladoras, enquanto os rejeitos vão para o aterro sanitário de Aparecida de Goiânia.

Atualmente, uma recicladora produz artefatos, fabricando os seguintes produtos: tijolo solo cimento, bloco de concreto, canaleta, paver e concregrama (figura 8).

Os artefatos produzidos podem ser utilizados em estruturas, alvenarias, vigas, pavimentação de pátios, muros e outros.



Figura 8: Artefatos produzidos. Fonte: Elaborada pelos Autores.

Já a outra recicladora produz agregados, como: areia, brita e bica corrida (Figura 9), sendo que tais agregados podem ser aplicados em pavimentação, como base e sub-base de vias, em aterramento e em arrimo na construção de estradas, sendo as empresas desse ramo seus maiores clientes.



Figura 9: Agregados produzidos por reciclagem.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os materiais produzidos por ambas as recicladoras têm aplicações distintas, o que demonstra o grande potencial do processo de reciclagem dos resíduos da construção civil, inserindo novamente os materiais no ciclo completo da cadeia produtiva do novo-velho-novo.

Aterro Sanitário

O Aterro Sanitário de Goiânia está operando atualmente em uma nova expansão. O aterro recebe resíduos domiciliares e também da construção civil.

É o local que mais recebe os resíduos da construção civil, que são destinados apenas à compactação dos resíduos domiciliares, não possuindo nenhum tipo de tratamento.

Disposições irregulares

Identificou-se, no decorrer da pesquisa, cinquenta e três pontos de lançamentos de resíduos em locais irregulares, nos municípios de Goiânia (figura 10), nos quais foram encontrados volumes variados, com pequenas, médias e grandes quantidades de resíduos da construção civil e demolição.

Há vários bairros infestados de disposições irregulares, principalmente os setores pouco habitados, alguns com diversos pontos de descarte em uma mesma rua. Também se identificou pontos em áreas de preservação ambiental, próximos a mananciais e recuperação de erosões.



Figura 10: Entulho lançado em áreas de preservação, calçadas e obstruindo rua.
Fonte: Elaborada pelos Autores.

Acredita-se que esses pontos detectados representem apenas uma amostra do total de locais de disposições irregulares de resíduos da construção civil e demolição, dada a dinâmica do processo de recolhimento diário realizado pelas municipalidades, como também pelo fato de novos pontos poderem surgir a cada dia, o que impossibilita o estabelecimento do volume exato do descarte irregular diário de RCD em ambos os municípios.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos resultados, foi possível apontar os gargalos e oportunidades no contexto da gestão de resíduos da construção civil nos canteiros de obras em Goiânia. Verificou-se situações adversas, além da identificação de práticas corriqueiras de conhecimentos empíricos sobre questões dos resíduos de construção e demolição, que ignoram as consequências futuras para o meio urbano e para o meio ambiente, contrapondo-se à gestão correta dos resíduos adotada pela minoria das construtoras.

Torna-se necessário e emergencial implantar um programa de organização com novas estratégias técnicas e metodológicas, na tentativa de abordar a temática da gestão dos resíduos da construção civil como elemento fundamental para o desenvolvimento com racionalidade ambiental.

Em razão disso, é imprescindível considerar os gargalos existentes para compreender a atual situação e apresentar novas propostas de análise para a gestão de RCD, tais como:

- Um programa integrado de gestão dos resíduos da construção civil e demolição é imprescindível, pois estabelece referência de diretrizes para um modelo de gestão a ser seguido.
- A falta do envolvimento dos agentes do setor público, da iniciativa privada, das instituições de ensino e de outros segmentos da sociedade contribui para a fragilidade da gestão, comprometendo a dinâmica do processo construtivo voltado para uma gestão que otimize a vida útil dos materiais e degrade menos o meio ambiente.
- A legislação e normas vigentes impõem exigências aos geradores, que enfrentam dificuldades para cumpri-las, devido a questões de ordem econômica e técnica.
- A contínua disposição de lançamentos irregulares de resíduos em locais indesejados, decorrentes da falta de consciência dos que fazem tais lançamentos, associada às dificuldades de fiscalização e controle, prejudicam o planejamento e o cenário urbano.
- A falta de consciência do potencial comercial dos resíduos da construção civil para reciclagem se reflete na pequena quantidade de recicladoras instaladas, que é insuficiente para processar todo o volume de RCD gerado atualmente.
- A mistura de resíduos de outras classes aos de classe A torna-se um entrave para a reciclagem, devido à possibilidade de contaminação e à dificuldade de segregação, ocorrendo desperdício dos resíduos e induzindo à disposição irregular em caso de recusa pelas destinações regulares.
- A destinação inadequada de alguns resíduos de classe B nos canteiros de obras, como gesso, sacaria, madeira e os perigosos, de classe D, que, muitas vezes, as transportadoras se recusam a coletá-los.

Apesar dos inúmeros gargalos, devem-se destacar as “oportunidades” como fatores importantes de contribuição para a viabilidade do processo da reciclagem e reutilização, evidenciando o ganho ambiental e a gestão de cadeia em ciclo fechado. Destacam-se algumas oportunidades para a contribuição da Gestão dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição:

- Reciclagem, pela variedade de insumos provenientes dos resíduos de classe A, que podem ser processados e resultarem em: bloco de concreto, paver, bica corrida, areia, brita triturada, para a aplicação em diversos fins, tais como: muros, pavimentação, aterramento, contenção de erosões, base e sub-base de pavimentos e outros.
- Reciclagem e aproveitamento de alguns resíduos da classe B que já tem mercado para sua comercialização, o que também promove a geração de empregos e envolve as cooperativas, a iniciativa privada e o poder público.
- Grande potencial de instalação de várias indústrias de reciclagem, devido ao alto volume gerado de resíduos da construção civil e de demolição.
- Desempenho em aplicar um bom trabalho de gestão pode superar os gargalos e até mesmo avançar em inovações de metodologias eficazes no processo da geração dos RCD nos canteiros de obras, aplicando com racionalidade a manutenção da preservação ambiental, minimizando os impactos.

Os problemas relacionados ao tema apresentam dimensões abrangentes, o que torna difícil a busca de soluções rápidas e eficazes, devido ao sistema atual necessitar da implantação imediata de

uma política de gestão específica para o setor, o que exige aprimoramento de acordo com as necessidades; além disso, a adoção de ações mais convenientes à reparação de falhas, erros e omissões, tanto das indústrias da construção quanto dos municípios.

Por fim, espera-se, ainda, que os resultados desse trabalho, de alguma forma, possam contribuir com os gestores públicos e demais agentes envolvidos na busca por melhoria da gestão dos resíduos nos canteiros de obras, para a sua reutilização e reciclagem.

Destaca-se, assim, que a integração de todos os agentes partícipes do processo implica em uma dinâmica contínua de iniciativa e liderança, além de favorecer a inserção da reciclagem e reutilização no desenvolvimento econômico e social dos municípios, que passarão a exercer de forma mais efetiva o papel ativo no exercício da cidadania ambiental.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BLUMENSCHIEIN, R. N. **A sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. 2004. 249 p. Tese (Doutorado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <<https://www2.mp.pa.gov.br/sistemas/gcsubsites/upload/42/File/CONSTITUI%C3%87%C3%83O%20REP%C3%9ABLICAFEDERATIVABRASIL.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº. 307, de 5 de julho de 2002. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 16 set. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº. 431, de 24 de maio de 2011. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 10 set. 2013.

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. V. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. Fortaleza: Sinduscon CE, 2011.

HENDRIKS, CH. F., MIJKERK, A. A., VANEOPPEN, A. E. **O ciclo da construção**. Tradução de: Claudia Naves David Amorim e Rosana Stockler Campos Clímaco. Brasília: UNB, 2007. 250p.

JADOVSKI, I. **Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição**. Porto Alegre, 2005, 177 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MORALES, A. G. **A formação do profissional educador ambiental: reflexões, possibilidades e constatações**. 2.ed. Ponta Grossa: UEPG, 2012.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999, 190 p. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SILVA, L. M. **Gestão de resíduos da construção civil: dificuldade para implementação do plano integrado de gestão de resíduos no município de São Leopoldo**. 2011. 88p. Monografia (Graduação). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

VEIGA, R. M. **Subsídios para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos da construção e demolição**. 2007, 212 p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2007.

MINIBIOGRAFIA

Maria Socorro Duarte da Silva Couto (maria.couto@ifgoiano.edu.br)



Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil (2009). Graduada e Mestre em Matemática pela UFG. Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano (IF Goiano) - Campus Trindade. Professora titular do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Sustentáveis do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás (IFG).

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7828864600219142>

Andréa Rodrigues da Cunha Naves (andreanaves2003@yahoo.com.br)



Mestre em Tecnologia de Processos Sustentáveis pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Brasil (2014). Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil (2008). Graduada em Engenharia Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) (2004).

Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3437955062283612>

Elio Augusto Fraga (elio.fraga@ifgoiano.edu.br)



Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2000), Especialista em Finanças pela PUC-RJ (1991). Graduado em Administração de Empresas pela PUC-GO (1985), Doutorando em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Fez carreira executiva nas empresas: S/A White Martins, CONCIC Engenharia, Cia Brasileira de Petróleo Ipiranga e Poder Legislativo do Estado de Goiás. Atua no magistério superior desde 1996, nas Universidades: PUC-GO, Uni-Anhanguera, UNIVERSO e FESGO, é Professor EBIT do IF Goiano e trabalha com pesquisa de iniciação Científica na área de Estudos Organizacionais e Empreendedorismo.

Link para o currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8494700754707446>